

FARNBLÄTTER

10

September 1983

Organ der
Schweizerischen Vereinigung
der Farnfreunde



Liebe Farnfreunde,

Die Herren Prof. Dr. K. U. Kramer und PD Dr. J. Schneller haben im Heft Nr. 9 mit ihrer Arbeit über den Ruprechts- und Eichenfarn (*Gymnocarpium*) eine hochinteressante Reihe «Einheimische Farne im Lichte der heutigen Systematik» eröffnet. Es ist vorgesehen, unter diesem Titel weitere Gattungen und Arten eingehend darzustellen. Diese Aufsätze sollen es dem nicht professionellen Farnfreund ermöglichen, sich im Dschungel der Nomenklatur unserer einheimischen Farne zurechtzufinden. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Gattungen und Arten erleichtert das Bestimmen der Pflanzen und die ausführlichen Literaturhinweise gestatten es dem interessierten Leser, sich noch eingehender über einzelne Arten zu informieren. Ich hoffe, dass diese Aufsatzreihe recht viele Fortsetzungen erfahren möge.

An Stelle von Herrn PD Dr. J. Schneller, der für einige Monate im Ausland weilt, hat Herr Prof. Dr. K. U. Kramer die redaktionelle Bearbeitung des vorliegenden Heftes übernommen, wofür er unseren herzlichen Dank verdient.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Präsident

H. Nägeli

Wir gratulieren

Unser Vorstandsmitglied Robert Göldi wurde für seine grossen Verdienste als Leiter des Botanischen Gartens und für seine unermüdliche Tätigkeit, mit der er viele Besucher für die Botanik zu begeistern vermag, mit einem **Anerkennungspreis** der Stadt St. Gallen geehrt.

Unsere Adresse:

SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG DER FARNFREUNDE (SVF)

Präsident: Dr. H. Nägeli
Venusstrasse 21
CH-8050 Zürich
Tel. (01) 311 66 15

Redaktor: PD Dr. Jakob Schneller
Botanischer Garten Zürich
Zollikerstrasse 107
CH-8008 Zürich
Tel. (01) 251 36 70

Satz: Ringier AG, Zürich

Druck: Bernina Druck, Zürich

Zeichnung auf der Titelseite (*Pteridium aquilinum*) von Rosemarie Hirzel, wiedergegeben mit Erlaubnis des Verschönerungsvereins Zürich

Tetraploide Dryopteris x tavelii Rothm. im nördlichen Schwarzwald

Von H. & K. Rasbach¹⁾, T. Reichstein²⁾ & J. Schneller³⁾

¹⁾ Kurklinik Glotterbad, Gehrenstrasse 12, D – 7804 Glottertal;

²⁾ Institut für Organ. Chemie der Universität, St.-Johanns-Ring,
CH – 4056 Basel;

³⁾ Institut für System. Botanik der Universität,
Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich.

Zusammenfassung. Die tetraploide Hybride *Dryopteris x tavelii* Rothm. = ♀ *D. filix-mas* (L.) Schott x ♂ *D. affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins subsp. *affinis* var. *disjuncta* (Fomin) Fraser-Jenkins wurde im nördlichen Schwarzwald gefunden. Es ist der erste zytologisch kontrollierte Fund einer tetraploiden *D. x tavelii* auf dem europäischen Kontinent. Diese Hybride ist aber bereits 1950 von W. Döpp experimentell erzeugt worden.

1. Die verschiedenen Hybriden von *D. filix-mas* mit *D. affinis*

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins (1979) ist der heute gültige Name für den schuppigen Wurmfarne, der bis vor kurzem meist als *D. paleacea* (Sw.) C. Chr. bzw. *D. paleacea* (Sw.) Hand.-Mazz., *D. borneri* Newm. oder *D. pseudomas* (Wollaston) Holub & Pouzar bezeichnet wurde. Es handelt sich um einen Komplex nahe verwandter, aber morphologisch ein wenig verschiedener Sippen, die als Varietäten und Unterarten voneinander geschieden werden können. Nach Döpp (1939, 1941, 1950, 1955: 82) und Manton (1950: 55,188) lassen sich eindeutig zwei Hauptgruppen erkennen, die sich durch ihre Chromosomenzahlen voneinander unterscheiden. Die eine Gruppe, die man als diploid bezeichnet, enthält in den Zellkernen des Sporophyten 82 Chromosomen; diese wird als die ursprüngliche angesehen. Die zweite Gruppe besteht aus Triploiden mit 123 Chromosomen in jeder Sporophytenzelle. Diese Triploiden sind nach Döpp (1955: 82) und Manton (1950: 192,195) vermutlich einmal durch Kreuzung einer diploiden *D. affinis* mit einer anderen diploiden, sexuellen Art entstanden. Fraser-Jenkins (1980) hat alle diploiden Formen der *D. affinis* als subsp. *affinis* zusammengefasst und gliedert sie aufgrund kleinerer morphologischer Unterschiede in vier verschiedene Varietäten (vgl. Abb. bei Reichstein & Schneller 1983), die von Oberholzer & von Tavel (von Tavel 1937)

beschrieben worden waren, von denen in der Schweiz und Zentraleuropa aber nur zwei bekannt sind. Bei den triploiden Sippen hat er verschiedene Unterarten und Varietäten aufgestellt, von denen die europäischen als Varietäten auch meist von Oberholzer & v. Tavel beschrieben waren, vgl. Manton (1950: 55–56).

Allen diesen Formen der *D. affinis* ist gemeinsam, dass sie sich apomiktisch (ungeschlechtlich) fortpflanzen. Sie erzeugen aufgrund eines komplizierten Vorganges bei der Sporogenese keine normalen (haploiden) Sporen, sondern Diplosporen, die dieselbe Chromosomenzahl besitzen wie der Sporophyt. Die bei der Keimung daraus gebildeten Prothallien haben ebenfalls dieselbe Chromosomenzahl und produzieren zwar fruchtbare Antheridien (männliche Geschlechtsorgane, die funktionsfähige Spermatozoiden bilden), aber keine Archegonien (weibliche Organe mit einer Eizelle). Der neue Sporophyt entsteht direkt durch Sprossung aus dem Prothallium, ohne dass eine Befruchtung stattfindet. Die Besonderheit der Fortpflanzungsart bringt es mit sich, dass die verschiedenen Formen der *D. affinis* mit nahverwandten sexuellen Farnen gelegentlich doch Hybriden zu erzeugen vermögen, wobei sie aber nur als männliche Partner beteiligt sein können. Die funktionsfähige weibliche Eizelle muss eine Art stellen, die sich sexuell fortpflanzt.

Von *D. affinis* findet man in Europa relativ häufig nur Hybriden mit der nahverwandten *D. filix-mas* (gemeiner Wurmfarne); sie werden als *D. x tavelii* Rothmaler (1945) bezeichnet. Bei ihrer Bildung muss immer *D. filix-mas* als weiblicher Partner fungieren. Es ist eine sexuelle Art mit 164 Chromosomen in Sporophyten, sie bildet nach Reduktionsteilung Sporen mit 82 Chromosomen und daraus Prothallien mit fruchtbaren Archegonien und Eizellen mit derselben Zahl. Wird eine solche Eizelle von einem Spermatozoid befruchtet, das von einer diploiden *D. affinis* stammt und daher 82 Chromosomen enthält, so entsteht durch Verschmelzung eine tetraploide Zygote mit $82 + 82 = 164$ Chromosomen, aus der sich eine tetraploide Hybride entwickelt. Wenn bei der Kreuzung eine triploide *D. affinis* beteiligt ist, deren Spermatozoiden 123 Chromosomen besitzen, so entsteht bei Verschmelzung mit einer Eizelle von *D. filix-mas* eine Zygote mit $82 + 123 = 205$ Chromosomen und eine *D. x tavelii* mit gleicher Zahl (205), die man als pentaploid bezeichnet. Manton (1950: 195) zeigte, dass es auf den Britischen Inseln sowohl die tetraploide wie die pentaploide Hybride gibt, die sie in ihrem Buch als tetraploide und pentaploide *D. borneri* bezeichnet, aber eindeutig als Kreuzungen mit *D. filix-mas* charakterisiert hat. Döpp (1950, 1955) hat beide Zytotypen der Hybride experimentell erzeugt, so dass er auch genau angeben konnte, welche Varietät der *D. affinis* an ihrer Bildung beteiligt war. Das Material ist nach dem Ableben von Prof. Döpp von seinen Nachkommen an Herrn Dr. W. Gätzi lebend übergeben worden, der es in den Botanischen Garten St. Gallen pflanzen konnte. Der eine von uns (TR) erhielt von ihm auch Teilstücke sowie keimfähige Sporen der tetraploiden Hybride, so dass

Nachkommen der experimentell erzeugten Pflanzen in zwei Gärten heute noch lebend existieren. Sie entsprechen morphologisch genau dem ursprünglichen Material.

2. Verbreitung der *D. x tavelii* und ihre Erkennung

Die Hybride ist fast stets in einzelnen Exemplaren dort anzutreffen, wo man gemischte Populationen von *D. filix-mas* zusammen mit irgendeiner Form von *D. affinis* findet. Sie ist aber nicht ganz leicht zu erkennen, weil schon die Eltern einander ähnlich sind. Gelegentlich genügt es, wenn ein Exemplar von *D. affinis* zwischen viel *D. filix-mas* steht oder umgekehrt. In seltenen Ausnahmefällen kann *D. x tavelii* in Gruppen von reiner *D. filix-mas* oder reiner *D. affinis* gefunden werden, und es bestehen dann meistens gute Gründe anzunehmen, dass ein Exemplar des zweiten Elters einmal in der Nähe wuchs und inzwischen eingegangen ist, während die starkwüchsige Hybride überlebte. Die Angaben (z B. von Reichling 1953, 1963 und anderen), in denen Fundplätze mit ganzen Populationen von *D. x tavelii* beschrieben werden ohne einen Elter, teilweise sogar ohne beide Eltern, beruhen in allen Fällen, die durch Sporenbefund oder zytologische Untersuchung kontrolliert werden konnten, auf Verwechslung mit triploider *D. affinis*.

Voraussetzung zur Auffindung der Hybride ist, dass der Finder *D. affinis* im Feld sicher von *D. filix-mas* zu unterscheiden vermag (vgl. Tab. 1 bei Reichstein & Schneller, 1983). *D. x tavelii*, zeigt in den Merkmalen eine Mittelstellung, in einigen mehr *D. affinis*, in anderen mehr *D. filix-mas* entsprechend. In ausgewachsenem Zustand übertrifft sie aber häufig die Eltern merklich an Grösse. In Tab. 1 erwähnen wir, auf welche Merkmale man in erster Linie achten sollte, generell gültige Regeln lassen sich kaum geben, schon weil die Form von *D. x tavelii* stark davon abhängt, welche Form von *D. affinis* bei ihrer Bildung beteiligt war. Findet man an Stellen, an denen die Eltern zusammen wachsen, eine besonders üppige Pflanze, die ähnlich stark beschuppt ist wie *D. affinis* und an den Ansatzstellen der Fiedern wenigstens andeutungsweise violett-schwarze Flecken zeigt, deren Sekundärsegmente aber an den Seiten gezähnt sind und weiche Indusien tragen, so ist sie auf *D. x tavelii* verdächtig. Zur Sicherstellung ist die Kontrolle des Sporangieninhalts aber unerlässlich. Dazu muss ein reifer Wedel (oder zumindest eine Fieder) in dem Moment gesammelt und (in **sauberem** Papier) gepresst werden, wenn die Sori sich eben schwarz färben. Das ist bei uns je nach Höhenlage und Gegend etwa Juli bis August der Fall. Um die Pflanze jederzeit wieder auffinden zu können, ist es zweckmässig, sie mit einer langen Metalletikette zu markieren, die tief in den Boden gesteckt wird. Das ist alles, was der Finder im Feld machen kann, wenn er kein Mikroskop mitnimmt.

Die Untersuchung des Sporangieninhalts kann jederzeit erfolgen, solange dieser noch in ungefähr ursprünglicher Zusammensetzung erhalten ist, der Wedel (oder die Fieder) sich also noch **im Originalpapier** befindet, oder wenn das ausgefallene Pulver vor dem Montieren des Blattes auf einen Herbarbogen in einen kleinen Papierfalter abgepackt wurde, so dass nichts verloren geht. Die Untersuchung erfolgt zweckmässig auf einem Objektträger nach Einbettung in Balsam mit Deckglas, wenn ein Dauerpräparat gewünscht wird. Sonst genügt Wasser oder andere Flüssigkeit, z. B. konz. Milchsäure. Letztere hat den Vorteil, dass geschlossene Sporangien sich darin nach wenigen Minuten spontan öffnen. Bei trockenen Sporen (in Luft) erhält man wegen starker Beugungserscheinungen falsche Werte. Für eindeutige Resultate ist ein **Mikroskop** erforderlich, eine **Handlupe genügt nicht**. Ein einfaches Schulinstrument ist aber völlig ausreichend, sogar von Instituten ausrangierte Stücke sind oft für den genannten Zweck noch gut brauchbar. Eine etwa 80fache Vergrösserung gibt eindeutig Auskunft. Fig. 4 zeigt das Resultat (vgl. auch Tab. 1). Bei *D. x tavelii* ist der Unterschied des Sporenbefundes im Vergleich zu ihren Eltern zwar weniger scharf als bei den meisten anderen Farnhybriden, die häufig gar keine guten Sporen produzieren. *D. x tavelii* erzeugt immer eine merkliche Anzahl guter Sporen, aber der Anteil an abortiertem Material überwiegt so stark (vgl. Fig. 4, D, E und Erklärung bei Kap. 3), dass die Erkennung bzw. Unterscheidung von den Eltern leicht möglich ist. Um jeden Zweifel auszuschliessen, ist die zytologische Untersuchung das beste Mittel (vgl. Tab. 1), wofür aber die Hilfe eines erfahrenen Zytologen beansprucht werden muss.

Es ist zu beachten, dass die Sporenkontrolle bei zweifelhaften Funden von *D. x tavelii* gelegentlich auch noch bei sehr altem Herbarmaterial möglich ist, wenn noch reichlich Sporangieninhalt auffindbar ist. Bei Belegen, die mehrmals umgelegt oder in Papier gepresst wurden, das noch viele fremde Sporen von anderen Farnen enthielt, wird eine solche Kontrolle zunehmend unsicherer. Dazu kommt, dass bei allen Formen von *D. affinis* die guten Sporen beim Pressen immer zuerst ausfallen. Ein mehrmals umgelegtes Blatt enthält oft fast nur noch abortiertes Material und kann *D. x tavelii* vortäuschen.

3. Sporenbildung bei *D. x tavelii*

Wie Döpp (1939, 1941, 1950) und Manton (1950: 55–56, 186 usw.) hervorhoben, zeigen alle Formen der *D. x tavelii* Apomixis; sie haben dieses Verhalten von der *D. affinis* geerbt. Sie produzieren demnach keimfähige Sporen und daraus Prothallien, die dieselbe Chromosomenzahl enthalten wie der Sporophyt (die ausgewachsene Farnpflanze). Die Prothallien erzeugen aber keine Archegonien, sondern bilden durch direkte Sprossung einen neuen Sporophyten. Normalerweise enthält dieser daher genau das-

	D. filix-mas	D. x tavelii	D. affinis
Konsistenz des Blattes, wenn nicht zu sonnig gewachsen:	weich	weich	derb
Beschuppung:			
Farbe:	blass braun	mehr wie <i>D. affinis</i>	rötlich braun bis schwärzlich
Form an Stielbasis:	5–12 mm breit	mehr wie <i>D. affinis</i>	2–4 mm breit, lang zugespitzt
Form an Rachisbasis:	bis 3 mm breit	schmäler	bis 1,5 mm breit, oben fast fadenförmig
Violett-schwarze Flecken an Fiederbasis (nur in frischem Zustand deutlich):	abwesend	vorhanden	deutlich
Indusien:	In der Jugend oft am Rand flach, nie zerreissend	mehr wie <i>D. filix-mas</i> , nicht zerreissend	Gewölbt, am Rand den Sorus umgreifend. Bei der Reife oft zerreissend.
Abschnitte zweiter Ordnung:			
Ende	abgerundet, gezähnt	abgerundet, gezähnt	oft gestutzt gezähnt
Seiten	gezähnt	gezähnt	meist ungezähnt
Inhalt reifer Sporangien, wenn zur Zeit der Sporenrife und möglichst vollständig (ohne Verluste) gesammelt:	Sporen gut, relativ gleichmässig mit Exospor ca. (33–) 36–44 (–46) µm lang, ohne abortiertes Material.	Vorwiegend abortiertes Material, aber auch wenig gute Sporen, sehr ungleich mit Exospor ca. (33–) 39–72 (–75) µm lang.	Vorwiegend gute Sporen, mit Exospor ca. (30–) 36–56 (–66) µm lang, daneben wenig abortiertes Material.
Chromosomenzahl: im Sporophyten	2n = 164 ^I	2n = 164 ^I oder 205 ^I	2n = 82 oder 123
Paare in Meiose	n = 82 ^{II}	«n» = 164 ^{II} oder 205 ^{II}	«n» = 82 oder 123
Fortpflanzungsart:	sexuell	apomikt	apomikt
Anzahl guter Sporen pro Sporangium (maximal):	64	32 (meist weniger oder keine)	32

Tab. 1. Merkmale zur Unterscheidung der *Hybride D. x tavelii* von ihren Eltern. Was über dem Doppelstrich steht, kann im Feld beobachtet werden. Eindeutig ist (wenn das Material richtig gesammelt wurde) vor allem der Sporenbefund und natürlich die zytologische Kontrolle.

selbe Erbgut wie die ursprüngliche Hybride und zeigt somit genau dieselbe Morphologie usw. Die komplizierten Vorgänge bei der Bildung der Sporangien und Sporen sind nach Döpp (1955: 76) und Manton (1950: 191 usw.) im Prinzip dieselben wie bei *D. affinis*. Es werden drei oder vier Typen von Sporangien gebildet. Nur Typ 1 mit acht Sporenmutterzellen produziert gute Sporen (maximal 32 Stück). Die anderen zwei oder drei Typen mit 16zelligen Sporangien liefern abortiertes Material. Immerhin ist ein wichtiger quantitativer Unterschied vorhanden. Bei *D. affinis* dominiert Typ 1, der Sporangieninhalt (wie er beim Pressen einer ganzen Fieder erhalten wird) besteht vorwiegend aus guten Sporen (Fig. 4B, C), von abortiertem Material ist nur wenig zu sehen. Bei *D. x tavelii* dominieren dagegen die 16zelligen Sporangien (Döpp: 79; Manton 1950: 193); es werden nur etwa 2–5% der 8zelligen gebildet. Der Sporangieninhalt besteht vorwiegend aus abortiertem Material, mit nur etwa 2–5% der gesamten Teilchenzahl an guten Sporen (vgl. Fig. 4D bis G).

Dieses Verhalten ist nach den genannten Autoren ausser der zytologischen Untersuchung das beste Mittel, um *D. x tavelii* von ihren Eltern zu unterscheiden.

4. Fruchtbarkeit von *D. x tavelii*

Dass Farne Hybriden zu bilden vermögen, war bis in das 20. Jahrhundert umstritten, doch haben einzelne Forscher (Bory de Saint-Vincent. 1821, 1837; Martens 1837; Lasch 1856; Luerksen 1889: 243, 356, 421) ihre Existenz schon eindeutig postuliert. Manche haben auch schon hervorgehoben, dass sie abortierte Sporen produzieren (Sowerby & Smith 1886: 74; Luerksen 1889: 243, 355, 427–8; Jeffrey 1914). Das Abortieren der Sporen wird heute als eines der wichtigsten Kriterien zur Erkennung von Hybriden angesehen (Benedict 1909; Wagner & Chen 1955; Reichstein 1981; Montgomery 1982). Hybriden zwischen sexuellen Arten sind bei Farnen daher meist ganz oder in hohem Grade steril. Dies gilt jedoch nicht in gleichem Masse für *D. x tavelii* und andere Farnhybriden, die vom männlichen Elter die Fähigkeit ererbt haben, durch Apomixis eine kleine, aber merkliche Anzahl keimfähiger guter Sporen zu erzeugen. *D. x tavelii* lässt sich unter experimentellen Bedingungen leicht durch Sporenaussaat vermehren, so dass sogar der künstlichen Erzeugung einer Massenkultur nichts im Wege steht. Die Nachkommen sind sehr einheitlich und entsprechen weitgehend der ursprünglichen Hybride. Eine solche Vermehrung durch Sporen scheint aber in der Natur nur in Ausnahmefällen stattzufinden. Im Wald wird *D. x tavelii* fast nur in Form von Einzelpflanzen angetroffen, die offenbar an dem Ort neu entstanden sind, wo man sie findet. Die relativ geringe Anzahl guter Sporen, vielleicht aber noch andere, zusätzliche Gründe, verhindern offenbar die Bildung ganzer Populationen in der Natur.

5. Die tetraploide Hybride im nördlichen Schwarzwald

Soweit wir feststellen konnten, sind auf dem europäischen Kontinent bisher nur pentaploide Formen von *D. x tavelii* aufgefunden worden. Sie finden sich, wie erwähnt, nicht selten an Orten, an denen die Eltern zusammen wachsen. Die tetraploiden Hybriden, von Manton (1950: 59) in England entdeckt, sind auf dem Kontinent offenbar selten, weil die zu ihrer Bildung nötigen diploiden Sippen von *D. affinis* recht selten sind. Die häufigste dieser Sippen ist *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (Fomin) Fraser-Jenkins, erstmals von Fomin (1911: 44–46) aus dem Kaukasus als *D. paleacea* (Moore) forma *disjuncta* beschrieben. Es ist eine recht auffallende Pflanze, die sich im Feld relativ gut erkennen lässt (vgl. Fig. 1B). Sie ist von Zentraleuropa (Norditalien, Schweiz, Süddeutschland, Österreich) bekannt, dürfte aber vielleicht auch weiter östlich (nicht nur im Kaukasus) vorkommen. In Zentraleuropa ist sie überall selten, ausser im nördlichen Schwarzwald, wo wir sie z. B. in der Umgebung von Baden–Baden oft reichlich fanden.

Anlässlich einer am 14. August 1976 mit Freunden ausgeführten Exkursion besuchten wir auch den Gaisbrunnen (48° 47' 3" N; 8° 27' 4" E), etwa 2 km südöstlich Herrenalb (etwa 24 km südl. Karlsruhe, wo der verstorbene Dr. A. Schumacher uns *D. remota* (A. Br.) Druce angegeben hatte, von der wir dort auch zahlreiche Stöcke fanden. In der Umgebung wuchs auch viel *D. affinis* var. *disjuncta* neben *D. filix-mas*. Wenig unterhalb der Quelle, auf einer teilweise von Wasser durchflossenen Blockhalde bei etwa 530 m Höhe, fanden wir einen riesigen Stock der Hybride mit Wedeln von etwa 160 cm Länge. Ein Wedel wurde gepresst (No. TR-4020), leg. G. Philippi, H. Rasbach, K. Rasbach, T. Reichstein und A. Sleep. Fig. 2A zeigt zwei Fiedern und Fig. 4D den Sporangieninhalt. Fixierbare Sporangien wurden nicht gefunden. Eine Aussaat (15. August 1976) in Basel gab reichlich Nachwuchs, der seither in Basel wie in Zürich (ZH) und bei Freunden weiter kultiviert wird. Die zytologische Kontrolle (Fig. 5) zeigte, dass es sich tatsächlich um die tetraploide Hybride handelt. Bei dieser Form macht sich der Einfluss der *D. affinis* var. *disjuncta* deutlich bemerkbar. Die Blätter sind auch in frischem Zustand regelmässig geformt (nicht kraus), mit nicht überlappenden Fiedern und deutlich ein wenig voneinander getrennten Abschnitten 2. Ordnung. Die pentaploiden Formen von *D. x tavelii* dagegen zeigen oft teilweise überlappende Fiedern mit dichtgestellten, oft sogar teilweise überlappenden, Segmenten 2. Ordnung (vgl. Fig. 3A, B) und oft krausem Wuchs (nur in frischem Zustand sichtbar).

Diese Hybride, also ♀ *D. filix-mas* x ♂ *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta*, ist von Döpp (1955) bereits aus zytologisch kontrolliertem Material experimentell erzeugt worden, so dass ihr Aufbau entsprechend obiger Formel gesichert ist. Die Pflanze (TR-4020) aus dem Schwarzwald

und ihre Nachkommen entsprechen in ihrer Morphologie genau der von Döpp experimentell erzeugten Hybride (Fig. 2B).

Es ist durchaus möglich, dass diese Hybride auch in der Schweiz vorkommt. Häufig dürfte sie nicht sein, man müsste an Stellen suchen, an denen var. *disjuncta* wächst. Die zweite Sippe von diploider *D. affinis*, die var. *punctata*, die auch noch in der Schweiz (und bisher nur hier) bekannt ist (Reichstein & Schneller, 1983), könnte vermutlich auch eine tetraploide *D. x tavelii* bilden, die von der obengenannten morphologisch ein wenig (aber merkbar) verschieden sein sollte. Sie dürfte, wenn sie existiert, ebenfalls selten sein. Es würde sich lohnen, an geeigneter Stelle nach ihr zu suchen.

Danksagung. Wir danken Herrn Dr. W. Gätzi, St. Gallen, für die Überlassung von lebendem Material, der von Herrn Prof. W. Döpp experimentell erzeugten Hybriden und Herrn Prof. G. Vida, Budapest, für sein Einverständnis, seine noch unpublizierten zytologischen Ergebnisse der zwei Pflanzen von pentaploider *D. x tavelii* hier zu veröffentlichen.

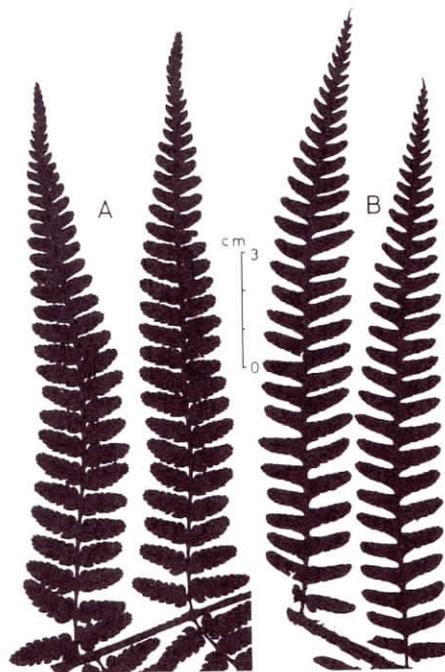


Fig. 1. Silhouetten von je zwei Fiedern. A = *D. filix-mas* (TR-3164), tetraploid, vom Hagenmattgraben, Wehratal, Schwarzwald); B = *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (TR-293), diploid, vom Zastlertal, Schwarzwald); beide kultiviert in Basel.

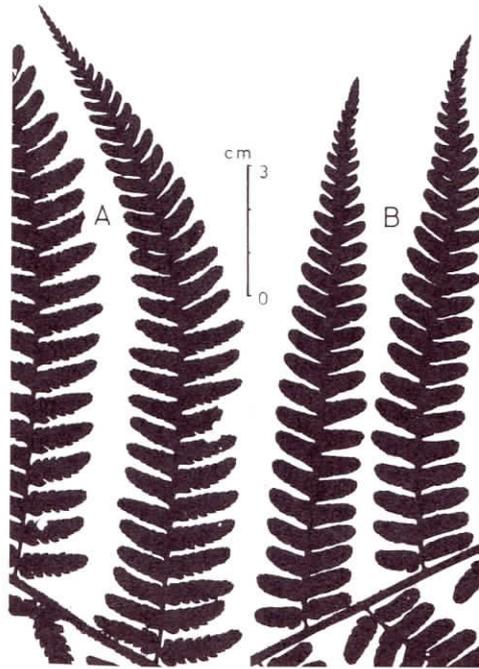


Fig. 2. Silhouetten von je zwei Fiedern der tetraploiden *D. x tavelii* = ♀ *D. filix-mas* x ♂ *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta*. A = TR-4020 = natürliche Hybride aus dem nördlichen Schwarzwald; B = TR-3028 = Nachkomme der von Döpp experimentell erzeugten Hybride, kult. in Basel, Blatt gepresst 11. VIII. 1974.

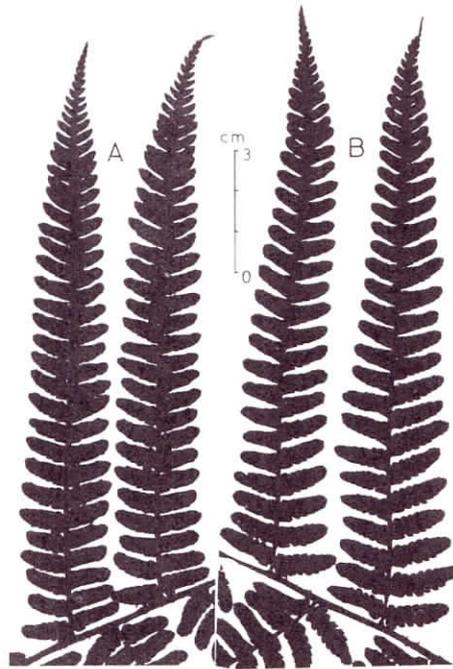
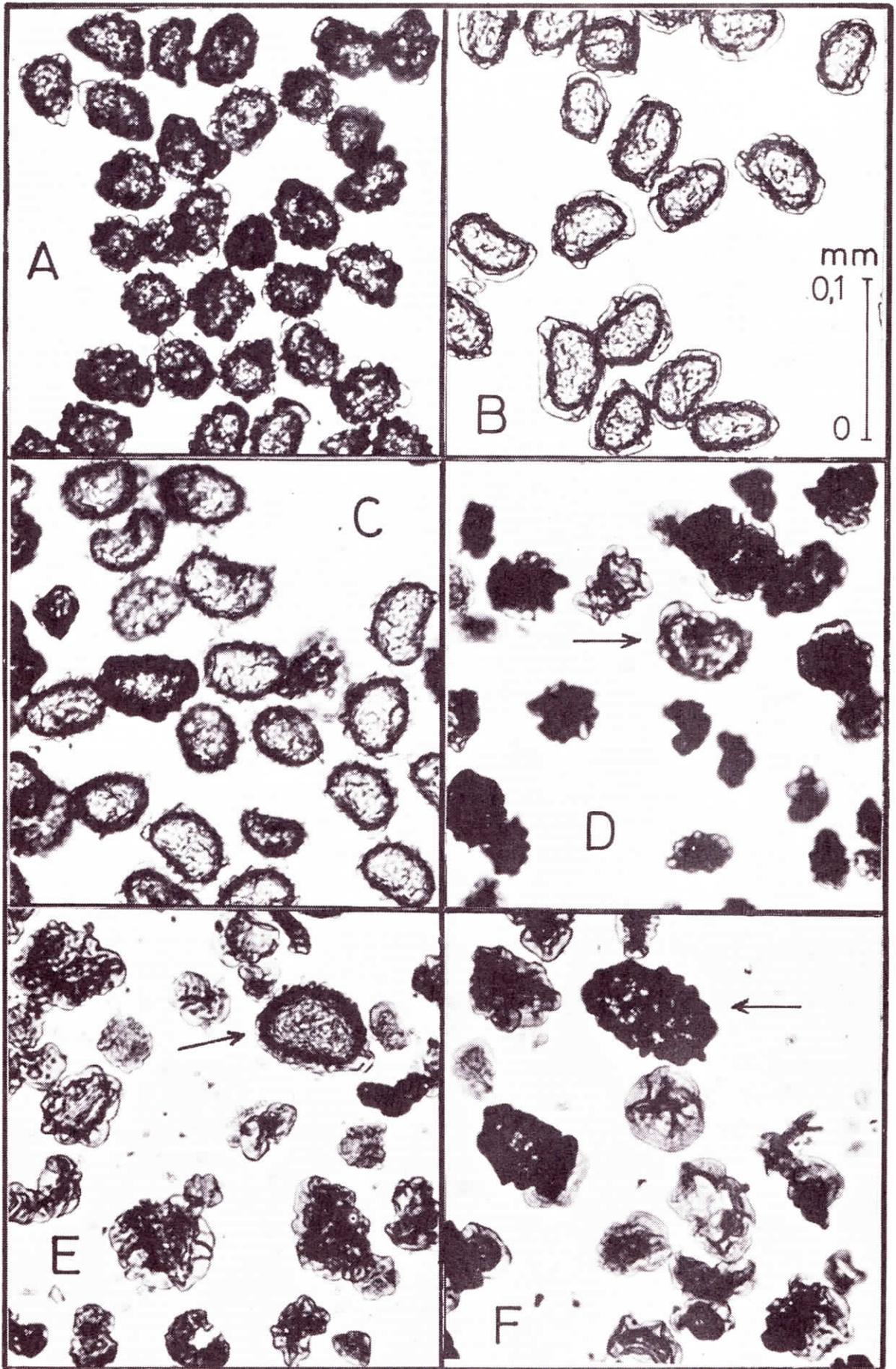


Fig. 3 Silhouetten von zwei Fiedern von pentaploider *D. x tavelii*. A = TR-1982, Hagenmattgraben, Wehratal, südlicher Schwarzwald, leg. G. Vida & T. Reichstein, 22. V. 1967, vermutlich mit *D. affinis* subsp. *borreri* (Newm.) Fraser-Jenkins als Elter $2n = \text{ca. } 205^1$ in 16-zelligem Sporangium (det. G. Vida in litt. 14. VI. 1968). TR-1987 = W. Gätzi 153, Schnad am Tannenbergrördlich St. Gallen, ca. 840 m, leg. W. Gätzi, G. Vida & T. Reichstein, 24. V. 1967, zeigte ebenfalls ca. 205^1 in 16-zelligem Sporangium (det. G. Vida in litt. 16. VI. 1968).

Fig. 4. Inhalt reifer Sporangien, Vergrößerung überall ca. $200\times$. A = *D. filix-mas* (TR-3164, tetraploid, sexuell). Sporen relativ gleichmässig, Exospor ca. (34-) 36-44 (-46) μm lang, kein abortiertes Material daneben. B = *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (TR-293, diploid, apomikt). Sporen weniger gleichmässig, Exospor ca. (30-) 36-45 (-48) μm lang, mit wenig abortiertem Material daneben. C = *D. affinis* subsp. *stillupensis* (Sabransky) Fraser-Jenkins (TR-63, triploid, apomikt, Val Antabbia, Kt. Tessin, Schweiz). Sporen ähnlich TR-293, aber ein wenig grösser, Exospor ca. (36-) 42-54 (-60) μm lang, auch mit wenig absorbiertem Material daneben. D = *D. x tavelii* (TR-4020, tetraploid, natürliche) Sporen sehr unregelmässig, die wenigen guten mit Exospor ca. (33-) 39-60 (-69) μm lang, daneben sehr viel abortiertes Material. E = *D. x tavelii* (TR-3028, exper. von W. Döpp erzeugt, tetraploid), wie 4020. F = *D. x tavelii* (TR-1982, pentaploid, Wehratal, Schwarzwald, $n = \text{ca. } 205^1$) mit wenig guten Sporen, Exospor (33-) 45-72 (-75) μm lang und viel abortiertes Material. Gute Sporen vgl. Pfeile.



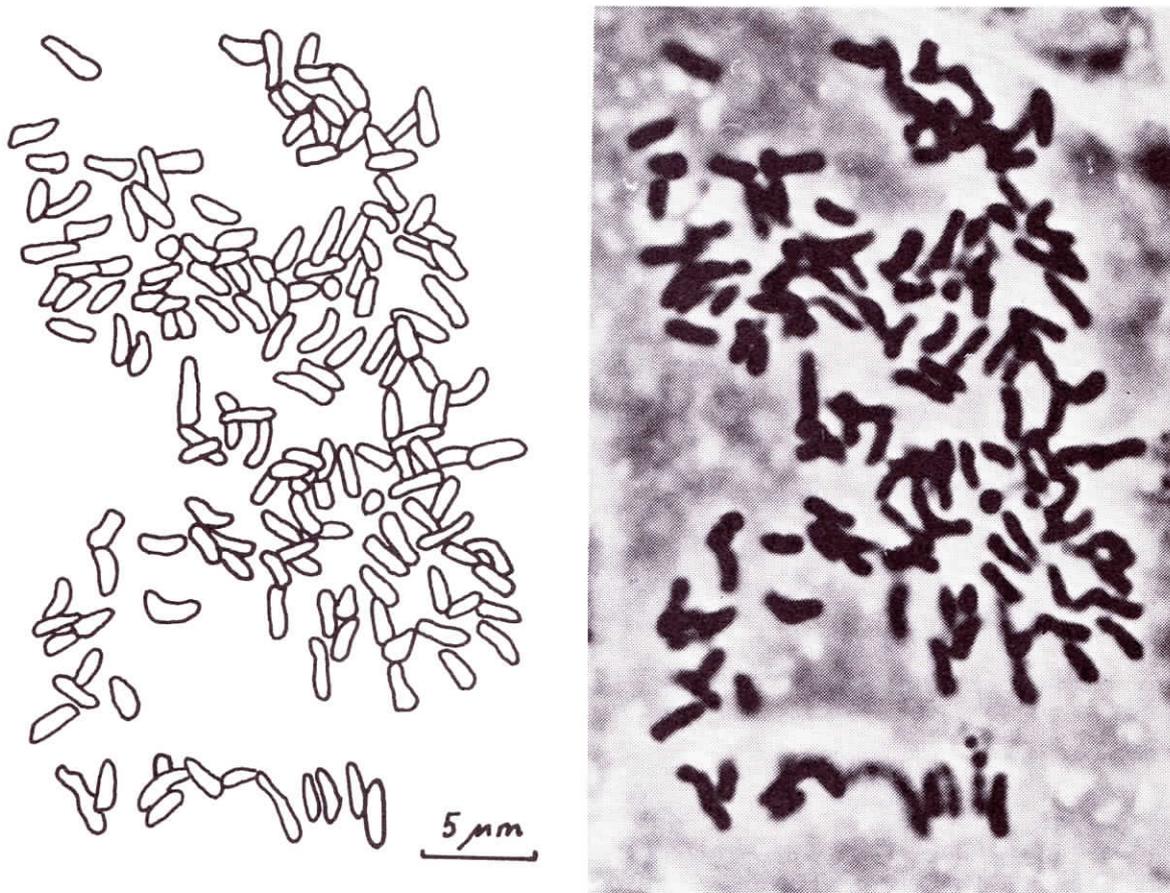


Fig. 5 Mitose in Wurzelspitze von tetraploider *Dryopteris x tavelii* TR-4020 prog. = Nachkomme aus Sporen der Pflanze von Schwarzwald, in Basel aufgezogen, Es sind ca. 164 Einzelchromosomen sichtbar. Quetschpräparat nach Vorbehandlung mit Cellulase und Färbung mit Karminessigsäure.

LITERATUR:

- Benedict, R. C. 1909. New hybrids in *Dryopteris*. Bull. Torrey Bot. Club **36**:41-49.
- Bory de Saint-Vincent, J. B. M. 1821. Voyage souterrain ou description du plateau de Sain-Pierre de Maestricht et de ces vastes cryptes.
- Bory de Saint-Vincent, J. B. M. 1937. Note sur l'hybridité chez les Fougères. Comp.Rend.Acad.Sci (Paris) **3**:125-128; L'Institut, 5 (No. 219):280-1.
- Döpp, W. 1939. Cytologische und genetische Untersuchungen innerhalb der Gattung *Dryopteris*. Planta **29** (4):481-533.
- Döpp, W. 1941. Über *Dryopteris paleacea* Christensen (*D. Borreri* Newm.). Ber.Deutsch.bot.Ges. **59**:423-426.

- Döpp, W. 1950. Zur Problematik von *Dryopteris paleacea* (Sw.) C.Chr. und ihres Formen- und Verwandtschaftskreises. Ber.Deutsch.bot.Ges. **62**:61-68.
- Döpp, W. 1955. Experimentell erzeugte Bastarde zwischen *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott und *D. paleacea* (Sw.) C.Chr. Planta **46**:70-91.
- Döpp W. (1967, postum, war 1958 abgeschlossen) Apomixis bei Archegoniaten. Handbuch der Pflanzenphysiologie (Hrsg. W. Ruhland) **18**:531-550.
- Fomin, A. 1911. Übersicht der *Dryopteris*-Arten im Kaukasus. Vestn. Tiflissk.Bot.Sada **20**:20-70 + tab. + Vorwort (nicht paginiert).
- Fraser-Jenkins, C. R. 1980. *Dryopteris affinis*: a new treatment for a complex species in the European Pteridophyte flora. Willdenowia **10**:107-115.
- Jeffrey, E. C. 1914. Spore conditions in hybrids and the mutation hypothesis of De Vries. Bot. Gaz. **58**:322-336.
- Lasch, W. 1856. Über Bastarde unter den wildwachsenden Farn.Botan. Zeitung **14**:433-6.
- Luerssen, C. 1889. Die Farnpflanzen, in L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig.
- Manton, I. 1950. Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. Cambridge.
- Martens, M. 1837. Hybridité dans les fougères. L'Institut V:228. Zitiert nach Luerssen, C. 1889:243.
- Montgomery, J. D. 1982. *Dryopteris* in North America Part II. The hybrids. Fiddlehead Forum (Bull.Amer.Fern.Soc.) **9**(4):23-30.
- Reichling, L. 1953. *Dryopteris paleacea* (Sw.) Handel-Mazzetti et *Dryopteris x Tavelii* Rothmaler au Grand-Duché de Luxembourg et en Belgique. Bull.Soc.Roy.Bot.Belgique **86**:39-57.
- Reichling, L. 1963 Deux fougères méconnues de la Flore Portugaise: *Dryopteris abbreviata* (DC.) Newman et *Dryopteris Tavelii* Rothm.Bol. Soc.Broter. **37** (2. sér.): 35-43.
- Reichstein, T. 1981. Hybrids in European Aspleniaceae (Pteridophyta). Botancia Helvetica **91**:89-139.
- Reichstein T. & Schneller. J. 1983. *Dryopteris affinis* var. *punctata* im Hüllerichwald ob Pfäffikon (SZ). Farnblätter **9**:9-21.
- Rothmaler, W. 1945. Der Formenkreis von *Dryopteris paleacea* (Sw.) Hand.-Mazz Candollea **10**:91-101.
- Sowerby, J. & J. E. Smith in J. T. Boswell Syme ed. 1886. English Botany XII. London.
- Tavel, F. von 1937. *Dryopteris borrieri* Newman und ihr Formenkreis. Verh.Schweiz.naturf.Ges. **118**:153-4.
- Wagner, W. H. Jr. and K. L. Chen. 1965 Abortion of spores and sporangia as a tool in the detection of *Dryopteris hybrids*. Amer. Fern J **55**(1):9-29.

Das Val Morteratsch und seine Farne

Von H. Nägeli

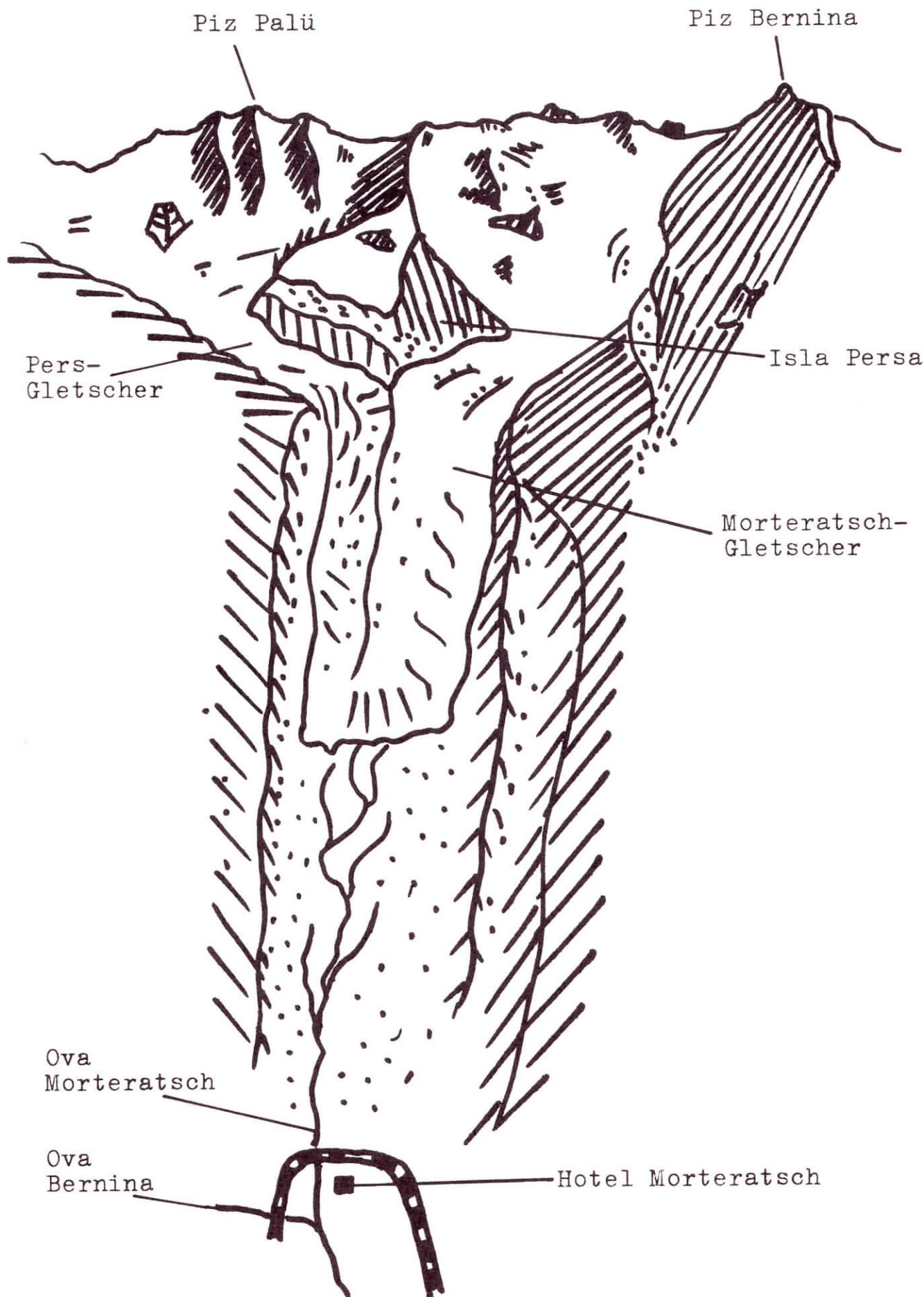
(Nach einem Lichtbildervortrag, gehalten am 2. September 1981 in Susch)

Das Val Morteratsch ist weltberühmt durch seine herrlichen Berge, die das Tal gegen Süden abschliessen. Es ist dies die Gebirgskette vom Piz Bernina bis zum Piz Palü. Sie bildet auch die Grenze gegen Italien.

Das Tal beginnt kurz vor der Station Morteratsch auf einer Höhe von rund 1900 m und reicht hinauf bis über 4000 m. Der Lärchen- und Arvenwald steigt bis gegen 2300 m und die Baumgrenze liegt um 2400 m.

Als Seitental des Val Bernina liegt das Val Morteratsch genau in der Nord-/Südrichtung. Der hohe Gebirgsriegel gegen Süden vermag nicht zu verhindern, dass das Tal ständig von einem frischen Südwind beherrscht wird. Das ganze Gebiet besteht aus kristallinen Gesteinen, wobei die Granite und granitähnliches Gestein vorherrschen. Kalkhaltige Sedimente fehlen vollständig. Die mittlere Julitemperatur beträgt 10 bis 15 °C und die mittlere jährliche Niederschlagsmenge 120 bis 160 mm. Von grosser Bedeutung für die Entwicklung der Flora des Tales ist sodann der Gletscher mit seinen Bewegungen. Seit 1857 wird er ständig beobachtet. Zwischen 1857 und 1981 hat er sich um 1,92 km, das heisst durchschnittlich um 15,7 m pro Jahr zurückgezogen. Interessant sind die extremen Werte. Nur ein einziges Mal, 1912, ist er gewachsen, und zwar um 4,8 m; dagegen ist er allein im Jahr 1958 um 45,5 m zurückgegangen. Die Ova Morteratsch überrascht immer wieder mit grösseren und kleineren Überschwemmungen. Wir haben es mit einem richtigen Flusstal zu tun, in welchem das Wasser seinen eigenen Weg sucht. Nur beim Durchgang durch das Trasse der Rhätischen Bahn wird es in ein künstliches Bett gezwängt. Im Überschwemmungsgebiet hat es keine Farne, wohl aber am Rande.

Das Tal steht unter Landschaftsschutz. Insbesondere ist das Erstellen von baulichen Anlagen aller Art, wie zum Beispiel von Skiliften, Luftseilbahnen und Campingplätzen, verboten. Landungen und Starte von Luftfahrzeugen sind ebenfalls untersagt, ausgenommen in Fällen von Hilfeleistung und Versorgung der SAC-Hütte. Das ganze Gebiet wurde als Pflanzen- und Pilzschutzzone bezeichnet. Vom Pflückverbot ist einzig die rote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) ausgenommen. Die rechte Talseite wird bejagt, während die linke Talseite zum eidgenössischen Wildschutzgebiet Bernina gehört.



Die ersten Farne, denen man in der Talsohle begegnet, sind *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott und *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins. Die zwei Farne begleiten den Farnfreund vom Anfang des Tales bis in die Umgebung der Boval-Hütte (2495 m). Allerdings sind sie auf dieser Höhe meist steril oder es sind Anfänge von Sori zu erkennen, die jedoch nicht zur Reife gelangen. Im Geröll und in den Ritzen der Felswände finden wir noch folgende Arten, die sowohl in der subalpinen als auch in der alpinen Zone vorkommen:

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.

Athyrium distentifolium Tausch

Athyrium filix-femina (L.) Roth

Cryptogramma crista (L.) R. Br.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

Dryopteris assimilis S. Walker

Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt

Polystichum lonchitis (L.) Roth

J. H. de Haas meldet, *Cryptogramma crista* im Val Morteratsch in den Felsen der Gernsfreiheit (3129 m), also in der nivalen Zone, gefunden zu haben. A. Eschelmüller hat im Anstieg zur Boval-Hütte auf 2400 m *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. festgestellt.

Folgende Arten konnten nur in der subalpinen Zone registriert werden:

Asplenium trichomanes L.

Asplenium viride Hudson

Dryopteris filix-mas f. *polydactyla* Moore

Polypodium vulgare L.

Polystichum braunii (Spenner) Fée

Polystichum aculeatum (L.) Roth



Polystichum braunii (Spenner) Fée

Nach J. Braun-Blanquet kommt *Polystichum braunii* im Kanton Graubünden nur im Misox vor. T. Reichstein hat nach seiner mündlichen Aussage den Farn auch im Bergell festgestellt. Die kleine Kolonie dieses Farns im Val Morteratsch auf rund 2000 m Höhe darf als ein bemerkenswertes Vorkommen bezeichnet werden.

In der linken Seitenmoräne hat sich am Fusse eines Felsblocks (2030 m) *Botrychium lunaria* (L.) Sw. eingenistet. *Diphasium alpinum* (L.) Rothm., das unterhalb der Waldgrenze nur vereinzelt vorkommt, ist in den Pasculs da Boval (2500 m und höher) häufig anzutreffen. *Huperzia selago* (L.) Bernh. steigt in der Nähe der Diavolezza bis gegen 2900 m. Dieser Bärlapp treibt im moosbedeckten Geröll auf der rechten Talseite auf 2000 m Höhe Sprosse von 20 cm Länge. Am Weg zur Boval-Hütte befinden sich in einer Felsnische (2200 m) einige Exemplare von *Selaginella selaginoides* (L.) Link. Eine schöne Kolonie von *Equisetum silvaticum* L. hat sich unweit der Station Morteratsch (1896 m) am sumpfigen Waldrand breitgemacht. *Equisetum arvense* L. wurde nur an einer einzigen Stelle (2000 m) festgestellt.

Grosses Interesse haben die Botaniker seit jeher der Flora auf der zum Teil mit Geröll bedeckten Felsbastion beim Zusammenfluss des Pers- mit dem Morteratschgletscher, der Isla Persa (2473 bis 2720 m), entgegengebracht. In den Jahren 1971 und 1972 haben zweimal Studentengruppen der Universität Utrecht während einiger Wochen das Gebiet eingehend untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchungen hat J. H. de Haas zusammengefasst. 1981 und 1983 stattete der Verfasser dieses Berichtes der Isla Persa je einen kurzen Besuch ab. Nachfolgend ein Auszug aus der Vegetationsliste von de Haas im Vergleich zu früheren Funden und zu den Besuchen des Verfassers in diesem Gebiet.

	Rübel 1912	Flütsch 1930	de Haas 1971/72	Nägeli 1981/83
<i>Farne und Farnähnliche</i>				
<i>Asplenium septentrionale</i>	—	—	+	+
<i>Asplenium viride</i>	—	—	+	—
<i>Athyrium distentifolium</i>	—	—	+	+
<i>Cryptogramma crispa</i>	—	—	+	—
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	+	+	+
<i>Dryopteris assimilis</i>	—	—	—	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	—	—	—	+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	—	—	—	+
<i>Polystichum lonchitis</i>	—	—	+	+
<i>Botrychium lunaria</i>	+	+	+	—
<i>Diplazium alpinum</i>	—	—	+	—
<i>Huperzia selago</i>	+	+	+	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	—	+	—

Bei den neu festgestellten Arten (*Dryopteris assimilis*, *Dryopteris filix-mas* und *Gymnocarpium dryopteris*) handelt es sich offensichtlich um Neuansiedlungen seit 1972. Alle drei Arten wurden in einem leicht zugänglichen Gebiet gefunden, wo sie der Gruppe de Haas ohne Zweifel aufgefallen wären.

LITERATUR:

- Beeler, F. N. Geomorphologische Untersuchungen am Spät- und Postglazial im Schweizerischen Nationalpark und im Berninagebiet (südrhätische Alpen). Diss. Zürich 1977.
- Braun-Blanquet, J. und Rübel, E. Flora von Graubünden. Bern und Berlin 1932–1935.
- de Haas, J. H. The vegetation of Isla Persa (Bernina, Switzerland) – a standard of climatic changes? Utrecht 1973.
- Staub, R. Tektonische Studien im östlichen Berninagebirge. Vierteljahresschrift der Naturforsch. Gesellschaft Zürich, Jahrgang 61, 1916.

Natur und Farne in Hongkong

K. U. Kramer, Institut für Systematische Botanik,
Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich

(Nach einem Vortrag, gehalten an der Frühjahresversammlung des S.V.F.,
am 5. März 1983.)

An der Südküste der südchinesischen Provinz Guandong (= Kwangtung) liegt das kleine Territorium von Hongkong. Es umfasst ein Stück Festland mit stark zerrissener Küstenlinie und (wie es heisst) 236 Inseln, von denen Lama, Lantau und Hongkong die wichtigsten sind. Mit gut 1000 qkm ist das Gebiet etwa so gross wie der Kanton Thurgau. Die Bevölkerung (zwischen vier und fünf, vielleicht von fünfeinhalb Millionen) ist stark in einigen Ballungsräumen konzentriert (Victoria, Kowloon usw.), und es ist trotz enormer Bevölkerungsdichte noch viel an unbebautem Boden und sogar Natur vorhanden. Auch einige Wälder sind erhalten, besonders in dem schönen Waldreservat von Tai Po Kau auf dem Festland (New Territories). Ich hatte 1980 Gelegenheit, mit Fräulein H. Gassner und Herrn E. Zogg eine Woche in Hongkong zu verbringen. An dieser Stelle sei Herrn Prof. Dr. A. Griffiths, Herrn H. H. Edie, und besonders auch Herrn S. T. Chan, alle vom Botany Department der Universität Hongkong, herzlich dafür gedankt, dass sie diesen Besuch und die botanische Arbeit ermöglicht haben.

Das Küstengebiet von Südchina liegt nach Wang (1961) im Bereich der tropischen Regenwälder; erst dahinter beginnt die «Zone der immergrünen Laubwälder von Eichen und Lauraceen». Für die Gegend von Hongkong dürfte das kaum zutreffen. Regenwälder finden sich dort nicht, und überhaupt ist das Klima eher ein warm-gemässigt mit heissem, regenreichen Sommer als ein tropisches Regenwaldklima; Klimaformel etwa zwischen Cwa und Cfa nach dem Köppenschen System. Obwohl Hongkong südlich des Wendekreises liegt, ist der Winter kühl, mit Nachttemperaturen unter 10 °C und zuweilen leichtem Bodenfrost. Wie man uns sagte, liegt auf den höchsten Bergen zuweilen kurzzeitig etwas Schnee. Das ganze Gebiet ist hügelig bis gebirgig, mit zwei Gipfeln über 900 m. Granit ist als Unterlagegestein vorherrschend.

Soweit bekannt, ist die Klimavegetation ein (grösstenteils) immergrüner Laubwald, in dem Bäume aus den Familien der *Fagaceae* (*Quercus*, *Lithocarpus*, *Castanopsis*), *Lauraceae* und *Theaceae* (*Schima*, *Eurya*) vorherrschen. Ausserdem sind vorwiegend tropische Familien wie *Annonaceae*, *Moraceae*, *Euphorbiaceae* usw. vertreten; die Wälder sind stark gemischt. In Sekundärwäldern dominiert die in Südchina weitverbreitete Föhrenart *Pinus massoniana*, die auch zur Wiederbewaldung verwendet wird, neben den ostasiatischen Koniferen *Cryptomeria* und *Cunninghamia*.

Verbreitet sind auch immergrüne Buschwälder und Gebüsche, die, obwohl sie Degradierungsstadien des Waldes darstellen, sehr artenreich sind. Sie bestehen aus Gattungen wie *Schefflera* (*Araliac.*), *Daphniphyllum* (*Daphniphyllac.*), *Gordonia* und *Eurya* (*Theac.*), *Ficus* (*Morac.*), verschiedenen *Lauraceae* usw. An geschützten Meeresbuchten findet sich eine schöne, ziemlich artenreiche Mangrovenvegetation.

Die gesamte einheimische Flora besteht aus rund 1700 Samenpflanzenarten aus etwa 170 Familien. An Farnen sind etwa 200 Arten aus 75 Gattungen vorhanden. Während für die höheren Pflanzen keine moderne Flora, sondern nur eine Artenliste (Anon. 1978) vorliegt, verfügen wir für die Farne über eine schöne, moderne Flora (Edie, 1978), die in den «Farnblättern» einmal besprochen worden ist.

Obwohl die Vegetation stark vom Menschen beeinflusst, gestört und degradiert ist – die Wälder leiden nicht nur unter dem Feuer, sondern auch unter Verwüstungen durch Taifune –, ist die Farnflora doch divers und, jedenfalls für den Besucher aus einem westlichen Land, reich und interessant. Die ostasiatische Farnflora, mit ihrem grossen Gattungs- und Artenreichtum, weist eine ganze Reihe von Arten auf, die auch in gestörten, offenen oder halboffenen Vegetationen gedeihen, und diese sind in Hongkong häufig anzutreffen. Als Beispiele seien genannt: *Lygodium* (Kletterfarn) mehrere Arten; *Dicranopteris linearis* (Gabelfarn); *Blechnum orientale*; *Adiantum flabellulatum*; *Lindsaea orbiculata*, *L. ensifolia* und ihr Bastard *L. heterophylla*; *Sphenomeris chinensis*; *Thelypteris* (*Christella*) *parasitica*, *Th. (Chr.) acuminata* und *Th. (Chr.) dentata*; *Nephrolepis hirsutula* und *N. cordifolia*; *Lunathyium petersenii*; *Pteris vittata*, *Pt. semipinnata*, *Pt. multifida* (Saumfarn); *Dryopteris varia*; *Woodwardia japonica* (Kettenfarn); verschiedene Arten von *Selaginella* (Moosfarn) usw. Es handelt sich zwar meist um häufige, weitverbreitete Arten, aber einige haben auch mehr lokalen Charakter, wie der Gabelfarn *Gleichenia cantonensis*, der auf Südchina beschränkt ist.

Eine reiche Farnflora ist natürlich besonders in den Wäldern zu finden. Wie vielerorts, bevorzugt sie hier Abhänge, Erdwälle, Bachtalränder. An solchen Stellen sind in Hongkong häufig u. a. *Osmunda japonica* (Königsfarn), *Thelypteris* (*Pronephrum*) *simplex*, *Dryopteris sparsa*, *Cibotium barometz*, *Pteris fauriei*, *Diplazium doederleinii* und *D. donianum*, *Selaginella*-Arten usw. An schattigen Felsen findet sich eine andere, teils aus Epiphyten bestehende Farnflora, mit zum Beispiel *Diplazium subsinuatum* (mit einfacher Blattspreite), *Lemmaphyllum microphyllum* (ebenso, und stark dimorph), *Microsorium buergerianum*, *Asplenium nidus* (Nestfarn). Echte Epiphyten auf Bäumen sind nicht besonders zahlreich; zu nennen wären etwa *Aglaomorpha* (*Pseudodrynaria*) *coronans* (auch auf Felsen) und andere Polypodiaceae wie *Lemmaphyllum* und *Pyrrosia*. Besonders farnreich sind schattige, von Wasser benetzte Felspartien; dort gedeihen zum Beispiel *Bolbitis subcordata*, *Colysis hemionitidea* und *C. elliptica*, *Asplenium prolongatum*, und *Hymenophyllaceae* (Hautfarne) wie *Trichomanes late-*

alatum und *Hymenophyllum*-Arten. Zwischen Felsbrocken direkt in Bachbetten wachsen ebenfalls einige interessante Arten, wie der auf Südchina beschränkte Königsfarn *Osmunda angustifolia*, und *Thelypteris* (*Trigonospora*) *ciliata* mit aufrechtem, stammartigen Rhizom.

Merkwürdig selten sind Baumfarne. Es werden vier Arten angegeben, von denen drei einheimisch, aber wenig häufig sind. Zuweilen werden Baumfarne auch als Gartenpflanzen kultiviert.

Auch sonnige, exponierte Felsen tragen oft ein Kleid von Farnen, meist Arten mit derber, wenig zerteilter oder einfacher Spreite: *Dryopteris podophylla* (einfach gefiedert), *Pyrrosia*-Arten, *Humata*, *Davallia* usw. Interessant ist das Vorkommen der Gattung *Brainea*, die nur eine einzige Art zählt und mit *Blechnum* verwandt ist. Sie gleicht einer Miniaturpalme oder cycadee, und soll sehr feuerresistent sein. Ihre Sporangien breiten sich zuletzt über die fertile Blattspreite aus.

An alten Bekannten aus Europa ist nur sehr wenig vorhanden. Am häufigsten trifft man auf den Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*). Ferner wären *Salvinia natans* (Schwimmfarn), *Thelypteris palustris* (Sumpffarn) und *Adiantum capillus-veneris* (Venushaarfarn) zu erwähnen.

Trotz des fast vollständigen Fehlens der artenreichen ostasiatischen Gebirgsflora hat das Gebiet von Hongkong eine erhebliche Vielfalt an Farnen und Farnverwandten aufzuweisen, die einen interessanten, wenn auch kleinen Ausschnitt aus der südchinesischen Farnflora darstellen. Einige sind durch menschliches Eingreifen sehr selten geworden oder vielleicht bereits verschwunden, aber andere, sehr lokal verbreitete Arten mögen noch der Entdeckung harren.

LITERATUR

- Anonym. 1978. Checklist of Hong Kong plants. 4th rev.ed. Bull. Dept. Agric.Fish. no. 1. Hong Kong.
- Edie, H. H. 1978. Ferns of Hong Kong. Hong Kong Univ. Press
- Wang Ch.-W. 1961. The forests of China. Maria Moors Cabot Found. Publ.no. 5, Cambridge, Mass. (USA).

Literaturbesprechungen

E. Hennipman & M. C. Roos: A monograph of the fern genus *Platyce-rium* (*Polypodiaceae*). 126 S., 31 Fig. und Karten, 12 Tafeln (2farbig). Verhand.Kon.Nederl.Akad.Wetensch.Afd.Natuurk.II.80, 1982.

Nicht nur in botanischen Gärten, sondern auch in manchem privaten Haushalt sind Geweihfarne beliebte Pflanzen. Systematisch waren sie bisher mässig gut bekannt, die Nomenklatur war aber ziemlich konfus, besonders die der afrikanischen und der australischen Arten, die gerade am meisten in Kultur sind. Die Gattung wird nun sehr übersichtlich durch die hier vorgelegten Bestimmungsschlüssel, Beschreibungen, guten Zeichnungen und Fotos, durch schöne Raster-Elektronenmikroskop-Aufnahmen – besonders von Haaren und Parapyhsen (beide sternförmig) – und Verbreitungskarten. Ferner haben die Verf. sich besonders mit der Evolution und Spezialisierung innerhalb der Gattung auseinandergesetzt, sowie versucht, ihre Verwandtschaft innerhalb der Familie festzustellen. Alles weist auf die ebenfalls sternhaarige Gattung *Pyrrosia* hin. Die einzige amerikanische Art, das seltene und lokale *Platyce-rium andinum*, hat seine Verwandten in Madagaskar und Afrika, wo auch das Entstehungszentrum der Gattung gelegen haben dürfte. Eine schöne Monographie, gleich interessant für Laien und Fachbotaniker.

C. N. Page: The ferns of Britain and Ireland. xii + 447 S., 153 Fig., 120 Karten. Cambridge University Press, 1982. Preis £ 15.— (Paperback), £ 40.— (geb.).

Die einschlägigen britischen Floren enthalten recht gute, moderne Bearbeitungen der Farne. Das rasche Fortschreiten der biosystematischen Erkenntnis rechtfertigt aber, dass die Kenntnis der ziemlich reichen, atlantischen Farnflora auf den Britischen Inseln wieder einmal zusammenfassend dargestellt worden ist. Was der am Botanischen Garten in Edinburgh tätige Verf. vorlegt, ist denn auch keine Farnflora im herkömmlichen Sinne. Sie hat nicht einmal richtige Bestimmungsschlüssel und ist deutlich für Leser bestimmt, die sich bereits etwas auskennen. Diesen wird allerdings sehr viel geboten. Was der Verf. hier an (meist im Felde gesammelten) Daten zusammengetragen hat und übersichtlich darstellt, ist erstaunlich vielfältig und besonders auch sehr originell. Die Ökologie wird speziell berücksichtigt. Die Verbreitung der britischen Pteridophyten in den verschiedenen Höhenstufen, der Zusammenhang der Verbreitungsmuster mit Temperatur, Niederschlag, Ozeanität, Frosttagen usw., bis zur atmosphärischen Verschmutzung wird anschaulich gezeigt. Die Arten werden alle individuell beschrieben, und zwar sind die Beschreibungen aufgefächert in «präliminare Erkennung», «Identifizierung», «mögliche

Rolla M. Tryon & Alice F. Tryon: Ferns and allied plants with special reference to tropical America. xii + 857 S., 2038 Fig. und Karten. Springer Verlag, New York/Heidelberg/Berlin, 1982. Preis 428,- DM.

Es ist ein Vergnügen, unseren Lesern das lange erwartete Erscheinen des Handbuches von Herrn und Frau Prof. Tryon von der Harvard-Universität ankündigen zu können. Es füllt eine empfindliche Lücke in der Farnliteratur, und wenn es sich auch speziell auf die Farnflora des tropischen Amerika bezieht, so bringt es doch auch viel Wissenswertes über altweltliche Farne, besonders auf dem Gebiet der «Gross-Systematik». Nach der oft verwirrenden Aufspaltung von Familien und Gattungen in Nachfolge von Copeland's und Ching's Arbeit wird hier ein gediegenes, fundiertes System vorgelegt, das einen guten Mittelweg zwischen konservativem Beibehalten traditioneller Familien und Gattungen und moderner Aufteilung darstellt, wenn man auch über manche Einzelheiten geteilter Meinung sein kann. Zum erstenmal werden neben Merkmalen der klassischen Morphologie und Anatomie sowie zytotaxonomischen Daten zahlreiche Merkmale der mit dem Raster-Elektronenmikroskop fotografierten Sporen für die Klassifikation auf höherem Niveau verwendet. Eine eindrucksvolle Zahl hervorragender Illustrationen zu diesem Thema sind in das Buch aufgenommen, neben vielen anderen ausgezeichneten Figuren, die ganze Pflanzen, Einzelblätter, diagnostisch wichtige Organe usw. darstellen, teils als Fotos, teils als Zeichnungen oder Silhouettenabbildungen. Die vielen guten Standortaufnahmen oft recht seltener amerikanischer Farne (meist von W. H. Hodge) verdienen spezielle Erwähnung. Überhaupt wird hier vieles abgebildet, das bisher in der Literatur nicht oder kaum illustriert war. Zahlreiche Punktkarten zeigen die Verbreitung vieler Gattungen in der Neuen Welt.

Verwechslungen», «technische Bestätigung» (Chromosomenzahlen, Sporenmerkmale usw.); daneben werden Angaben über Vorkommen gemacht und Feldbeobachtungsdaten beschrieben. Für jede Art wird ausserdem eine Verbreitungskarte innerhalb der Britischen Inseln und eine phänologische Tabelle beigegeben. Letztere zeigt das Erscheinen und Verschwinden der Blätter, die Sporenreife usw. durch das Jahr. Illustrationen sind zahlreich: Zeichnungen und Silhouettenfiguren in herkömmlichem Stil, ferner Tafeln mit im Xerox-Reproduktionsverfahren hergestellten Abbildungen, die zwar zweckmässig sind, aber nur mässig schön. Eine Neuheit stellen die zahlreichen Abbildungen von Jugendstadien fast aller Farnarten dar, die bisher in wohl kaum einer Farnflora zu finden waren. Die Farnverwandten sind ebenso ausführlich behandelt wie die eigentlichen Farne.

Ein originelles, sehr gehaltvolles Buch, das sich, trotz des recht hohen Preises, jeder Farnfreund zulegen sollte.

Alle Familien und Gattungen werden beschrieben, mit wichtigen Kommentaren zur Klassifikation. Grenzen zwischen solchen Gruppen werden zuweilen modifiziert; viele nur schwach unterschiedene Gattungen werden nicht mehr anerkannt. Bestimmungsschlüssel zu den (amerikanischen) Gattungen werden stets gegeben, zuweilen sind auch Artenschlüssel beigefügt; oder, bei grossen, systematisch schlecht bekannten Gattungen wird ihre Gliederung nur skizziert. Auch die zahlreichen Literaturzitate machen das Buch zu einer Fundgrube. Der Preis ist recht hoch, aber man sollte es sich bei genügendem Interesse doch anschaffen, da nichts auch nur einigermaßen Vergleichbares existiert und auch die Ausstattung vorzüglich ist. Farnverwandte werden ebenso ausführlich behandelt wie die eigentlichen Farne.

K. U. Kramer



